

	DIN EN 62520 (VDE 0115-404)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 45.060.10

Einsprüche bis 2009-11-30

Entwurf

**Elektrische Zugförderung –
Elektrische Maschinen für Schienen- und Straßenfahrzeuge –
Umrichtergespeiste Asynchron-Linearmotoren des Kurzstatortyps
(IEC 9/1269/CDV:2009);
Deutsche Fassung FprEN 62520:2009**

Railway applications –
Electric traction –
Short-primary type linear induction motors fed by power converters
(IEC 9/1269/CDV:2009);
German version FprEN 62520:2009

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-09-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62520:2009 „Elektrische Zugförderung – Elektrische Maschinen für Schienen- und Straßenfahrzeuge – Umrichtergespeiste Asynchron-Linearmotoren des Kurzstatortyps“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 9/1269/CDV:2009 „Railway applications – Electric traction – Short-primary type linear induction motors fed by power converters“ unverändert in den Entwurf FprEN 62520:2009 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60034-8	IEC 60034-8	DIN EN 60034-8 (VDE 0530-8):2008-04	VDE 0530-8
–	IEC 60050(151)	–	–
–	IEC 60050(131)	–	–
–	IEC 60050(411)	–	–
–	IEC 60050(811)	–	–
EN 60085	IEC 60085	DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08	VDE 0301-1
EN 60349-2	IEC 60349-2	DIN EN 60349-2 (VDE 0115-400-2):2002-02	VDE 0115-400-2
–	IEC 61133	–	–
IEC 61287 alle Teile	IEC 61287 alle Teile	DIN EN 61278 (VDE 0115-410)	VDE 0115-410
EN 61373	IEC 61373	DIN EN 61373 (VDE 0115-106):1999-11	VDE 0115-106

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60034-8 (VDE 0530-8):2008-04, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 8: Anschlussbezeichnungen und Drehsinn (IEC 60034-8:2007); Deutsche Fassung EN 60034-8:2007*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08, *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung (IEC 60085 :2007) ; Deutsche Fassung EN 60085:2008*

DIN EN 60349-2 (VDE 0115-400-2):2002-02, *Bahnanwendungen – Drehende elektrische Maschinen für Bahn- und Straßenfahrzeuge – Teil 2: Umrichter gespeiste Wechselstrommotoren (IEC 600349-2:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60349-2:2001*

DIN EN 61278 (VDE 0115-410) (Reihe), *Bahnanwendungen – Stromrichter auf Bahnfahrzeugen*

DIN EN 61373 (VDE 0115-106):1999-11, *Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:1999); Deutsche Fassung EN 61373:1999*

— **Entwurf** —

E DIN EN 62520 (VDE 0115-404):2009-09

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Elektrische Zugförderung – Elektrische Maschinen für Schienen- und Straßenfahrzeuge – Umrichtergespeiste Asynchron-Linearmotoren des Kurzstatortyps

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Umgebungsbedingungen	9
5 Kennlinien	9
6 Kennzeichnung	12
7 Prüfungsarten	13
8 Typprüfungen	15
9 Stückprüfungen	18
10 Sonderprüfungen	21
Anhang A (normativ) Temperaturmessung	22
A.1 Temperatur der Motorteile	22
A.2 Temperatur der Kühlluft	22
A.3 Widerstandsmessung	23
A.4 Bestimmung der Temperatur der Primärseite	23
Anhang B (informativ) Prüfverfahren unter Anwendung einer drehenden Prüfeinrichtung für einen LIM	24
B.1 Allgemeines	24
B.2 Schub	24
B.3 Normalkraft	24
Anhang C (normativ) Speisespannungen von Zugförderungssystemen	26
Anhang D (normativ) Vereinbarungen zwischen Anwender und Hersteller	27
D.1 Besondere Anforderungen des Anwenders, die dem Hersteller anzugeben und mit diesem zu vereinbaren sind	27
D.2 Besondere Anforderungen des Herstellers, die dem Anwender anzugeben und mit diesem zu vereinbaren sind	27
Literaturhinweise	28
Bilder	
Bild B.1 – Drehende Prüfeinrichtung für einen LIM	25

Tabellen

Tabelle 1 – Technische Angaben, die zwischen dem Hersteller der Primärseite und dessen Partnern ausgetauscht und angefordert werden	11
Tabelle 2 – Zusammenfassung der Prüfungen für die Primärseite	15
Tabelle 3 – Zusammenfassung der Prüfungen für die Sekundärseite	15
Tabelle 4 – Grenzübertemperaturen für die Bemessung für Dauerbetrieb oder für andere Bemessungsdaten	16
Tabelle 5 – Spannungen für Prüfungen der Spannungsfestigkeit	20

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Die Norm gilt für Asynchron-Linearmotoren des Kurzstatortyps (LIM) zum Antrieb von Schienen- und Straßenfahrzeugen.

Diese Norm gilt für eine bestimmte Anordnung des LIM, bei der die Primärseite entweder am Fahrzeugkasten oder am Lastkraftwagen angebracht und die Sekundärseite am Gleis befestigt ist und nur über ein magnetisches Feld mit der Primärseite verbunden ist.

Diese Norm wurde erarbeitet, weil es wesentliche Unterschiede zwischen dem drehenden Asynchronmotor und dem LIM gibt. Diese Unterschiede erfordern eine andere Prüfnorm, damit die Beständigkeit, die Wiederholpräzision und die Zuverlässigkeit der Prüfergebnisse sichergestellt sind. Zur Verdeutlichung sind die wesentlichen Unterschiede nachfolgend aufgeführt.

- a) Leistungsfaktor und elektrischer Wirkungsgrad des LIM sind wesentlich kleiner als bei drehenden Maschinen, weil der magnetische Luftspalt um ein Vielfaches länger ist als bei drehenden Motoren. Damit ist die Annahme, dass die Streureaktanz der Primärseite wesentlich kleiner ist als die Gegenreaktanz nicht mehr gültig.
- b) Der Wirkungsgrad der Zugförderung eines LIM umfasst nicht die Kraftübertragung, die für den drehenden Motorantrieb typisch ist.
- c) LIM erzeugen einen direkten Schub zwischen Primärseite und Sekundärseite, ohne dass ein mechanischer Kontakt bestehen muss. Daher gibt es keine Grenzwerte für den Kraftschluss beim Kontakt zwischen Schiene und Rad wie beim typischen drehenden Antrieb. Bei einem LIM ist kein Gleit-/ Schleuderschutz erforderlich und deshalb muss diese Funktion nicht überprüft werden.
- d) LIM erzeugen nicht nur einen Schub, sondern auch Normal- und Querkräfte, die durch die Geometrie von drehenden Motoren wirksam beseitigt werden. Die Normalkraft besteht entweder in einer Anziehung oder einer Abstoßung zwischen der Primär- und der Sekundärseite. Diese Kräfte wirken sich in der Durchbiegung der Primär- und der Sekundärseite aus und müssen bei deren mechanischer Festigkeit und Steifigkeit berücksichtigt werden, vor allem, weil die Durchbiegung den Luftspalt zwischen Primärseite und Sekundärseite beeinflusst und damit das Betriebsverhalten des LIM verändert.
- e) Die in d) erwähnte Normalkraft hat einen direkten Einfluss auf die Konstruktion von Magnetschwebfahrzeugen. Abhängig davon, ob die Normalkraft anziehend oder abstoßend wirkt, unterstützt diese Kraft entweder die Schwebung des Fahrzeugs oder wirkt ihr entgegen. Die Prüfung des LIM muss folglich sicherstellen, dass diese Vorgänge im entsprechenden Teil des Betriebsbereichs des LIM auftreten.
- f) Die Informationen in Tabelle 1 müssen auf die Konstrukteure der Untersysteme aufgeteilt werden. Besondere Beachtung ist der Notwendigkeit der Zusammenarbeit zwischen den Konstrukteuren des LIM und des zugehörigen Umrichters zu schenken, wie in 5.1 ausgeführt.

Der Zweck dieses Teils besteht darin, dass mit Prüfungen das Betriebsverhalten eines Motors bestätigt werden kann und dass eine Grundlage zur Bewertung der Eignung eines Motors für eine festgelegte Betriebsart zur Verfügung gestellt wird.

1.2 Bei der Bemessung von Asynchron-Linearmotoren, die parallel von einem gemeinsamen Umrichter gespeist werden, müssen die Auswirkungen auf die Lastteilung aufgrund von Unterschieden in der Luftspaltlänge und der Motorkennlinien berücksichtigt werden. Der Anwender muss über den höchstzulässigen Unterschied in der Luftspaltlänge für die bestimmte Anwendung informiert werden.

1.3 Die elektrische Leistung für Asynchron-Linearmotoren nach dieser Norm wird über einen Umrichter eingespeist.

ANMERKUNG Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Norm wurde nur die folgende Kombination von Asynchron-Linearmotoren und Umrichtern für die Zugförderung benutzt, sie gilt aber auch für andere Kombinationen, die zukünftig verwendet werden können:

- durch Spannungszwischenkreisstromrichter gespeiste Asynchron-Linearmotoren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60034-8, *Rotating electrical machines – Part 8: Terminal markings and direction of rotation of rotating machines*

IEC 60050(131), *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 131: Electric and magnetic circuits*

IEC 60050(151), *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(411), *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 411: Rotating machines*

IEC 60050(811), *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 811: Electric traction*

IEC 60085, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60651, *Sound level meters*.

IEC 60850, *Railway applications – Supply voltages of traction systems*

IEC 60349-2, *Electric traction – Rotating electrical machines for rail and road vehicles – Part 2: Electronic convertor-fed alternating current motors*

IEC 61133, *Railway applications – Rolling stock – Testing of rolling stock on completion of construction and before entry into service*

IEC 61287 (alle Teile), *Power converters installed on board rolling stock*

IEC 61373, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-131, IEC 60050-151, IEC 60050-411 und IEC 60050-811 und die folgenden Begriffe.

3.1

Bemessung eines LIM

(en: LIM rating)

Kombination der vom Hersteller des Motors angegebenen Simultanwerte der elektrischen und mechanischen Betriebsgrößen eines Motors in Zuordnung zu ihrer Dauer und Reihenfolge

3.1.1

Bemessungswert

(en: rated value)

numerischer Wert jeder Betriebsgröße, die in einer Bemessung enthalten ist

3.1.2

Bemessung für Dauerbetrieb

(en: continuous rating)

mechanische Ausgangsleistung, die der LIM auf dem Prüfstand für eine unbegrenzte Zeit unter den in 8.1 angegebenen Bedingungen und ohne Überschreitung der in Tabelle 4 genannten Erwärmungsgrenzen liefern kann, wobei alle anderen zutreffenden Anforderungen in diesem Teil ebenfalls erfüllt werden

ANMERKUNG Es dürfen mehrere Bemessungen für Dauerbetrieb festgelegt werden.

3.1.3

Bemessung für Kurzzeitbetrieb (z. B. 1 h)

(en: short-time rating (for example, one hour))

mechanische Ausgangsleistung, die der Motor auf dem Prüfstand über die angegebene Zeit ohne Überschreitung der in Tabelle 4 genannten Erwärmungsgrenzen liefern kann, wobei die Prüfung beginnend mit dem kaltem Motor nach den Festlegungen in 8.1 durchgeführt wird und alle anderen zutreffenden Anforderungen in diesem Teil ebenfalls erfüllt werden

3.1.4

Bemessung für Kurzzeit-Überlastbetrieb

(en: **intermittent duty rating**)

mechanische Ausgangsleistung, die der Motor auf dem Prüfstand über die angegebene Zeit ohne Überschreitung der in Tabelle 5 genannten Erwärmungsgrenzen liefern kann, wobei die Prüfung nach den Festlegungen in 8.1.6 durchgeführt wird

3.1.5

Bemessung für Aussetzbetrieb

Lastwechselspiel, bei denen der LIM betrieben werden darf, ohne dass die in Tabelle 4 angegebenen Erwärmungsgrenzen an irgendeinem Punkt überschritten werden

3.1.6

äquivalente Bemessung

(en: **equivalent rating**)

Bemessung für Dauerbetrieb mit konstanten Spannungs-, Strom- und Drehzahlwerten, die, soweit es die Erwärmung betrifft, dem Aussetzlastwechsel entspricht, denen der Motor im Betrieb standhalten muss

ANMERKUNG Die Bemessung sollte zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.

3.1.7

garantierte Bemessung

die vom Hersteller angegebenen Bemessungsdaten für Prüfzwecke; im Regelfall die Bemessung für Dauerbetrieb, aber in besonderen Fällen dürfen Anwender und Hersteller vereinbaren, dass sie eine Bemessung für Kurzzeitbetrieb oder für Aussetzbetrieb sein soll

3.2

Bemessungsspannung

(en: **rated voltage**)

Effektivwert der Grundschiwingung der an einem LIM anliegenden Spannung zwischen den Außenleitern, wenn dieser mit einer garantierten Bemessung betrieben wird; bei Motoren, die direkt oder indirekt aus einer Fahrleitung gespeist werden, ist es im Regelfall die Höchstspannung (ausschließlich von Transienten), die an den Motorklemmen auftreten kann, wenn der Motor mit seinem Bemessungsstrom gespeist wird und die Fahrleitung ihre Nennspannung aufweist, die in Anhang C definiert ist

3.3

Bemessungsdrehzahl

(en: **rated speed**)

Drehzahl bei einer garantierten Bemessung

3.4

Höchstspannung

(en: **maximum voltage**)

der höchste Effektivwert der Grundschiwingung der Versorgungsspannung zwischen den Außenleitern, die im Betriebseinsatz an den LIM angelegt werden kann

3.5

wiederkehrende Spitzenspannung

(en: **repetitive peak voltage**)

Spitzenwert der Wellenform der Ausgangsspannung des Umrichters, wobei zufällige Spannungsspitzen, die sich aus Leitungsspannungsspitzen oder anderen Ursachen ergeben, nicht berücksichtigt werden

3.6

Höchststrom

(en: **maximum current**)

der aus der nach 5.3 definierten charakteristischen Kennlinie ersichtliche Höchststrom

3.7

höchste Ausgangsleistung

(en: **maximum output**)

höchster Wert der Ausgangsleistung im Betriebseinsatz

3.8

Schub

(en: thrust)

Längsbeschleunigungs- oder -bremskraft, die beim Betrieb eines LIM erzeugt wird

3.8.1

größter Schub

(en: maximum thrust)

größter Schubwert im Betriebseinsatz

3.9

Wirkungsgrad

(en: efficiency)

Verhältnis der wirksamen Energieabgabe zur wirksamen Energieaufnahme

9.10

Asynchron-Linearmotor

(en: linear induction motor, LIM)

Linearmotor nach dem Funktionsprinzip des Asynchronmotors, deren Primär- und Sekundärseite magnetisch gekoppelt sind und bei dem das wandernde magnetische Feld der Primärseite einen Wirbelstrom auf der Sekundärseite erzeugt: diese magnetische Wechselwirkung erzeugt eine Schub-/Bremskraft zwischen den beiden Komponenten

3.10.1

einseitiger Asynchron-Linearmotor

(en: single-sided linear induction motor, SLIM)

Asynchron-Linearmotor, dessen Primärseite nur auf einer Seite der Sekundärseite vorhanden ist

3.11

Endeffekt

(en: end effect)

der Primärkern hat eine endliche Länge und das wandernde magnetische Feld an beiden Längsenden ist Null. Wenn eine Verschiebung zwischen der Primär- und der Sekundärseite stattfindet, kommt es zu einer inhomogenen Verteilung der Flussdichte im Luftspalt. Diese Inhomogenität der magnetischen Flussdichte verursacht eine Asymmetrie im Drehstrom und die Herabsetzung des Schubs bei hohen Geschwindigkeiten

3.12

quer gerichteter Randeffect

(en: transverse edge effect)

Erscheinung, die durch die endliche Seitenbreite der Primär- und der Sekundärseite verursacht wird

3.13

Primärseite

(en: primary)

die Primärseite besteht aus drei Teilen: einer Dreiphasenwicklung, einem genuteten ferromagnetischen Blechpaket und einer mechanischen Konstruktion

3.13.1

Kurzstatortyp

(en: short primary type)

beim Kurzstatortyp ist die Primärseite auf dem Fahrzeug installiert und die Sekundärseite ist am Gleis oder an der Führungsschiene befestigt; die Sekundärseite verläuft entlang des Gleises im Wesentlichen fast durchgängig

3.14

Sekundärseite

(en: secondary)

ein Leiter und ein ferromagnetischer Eisenkern im Abstand von mehreren Millimetern von der Primärseite